



การสังเคราะห์องค์ประกอบระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการ นิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา Synthesis of Digital Learning Ecosystem Components for Vocational Education Supervision.

Received: 12 May 2026 | Revised: 21 May 2026 | Accepted: 25 May 2026

ธนสาร รุจิรา

Thanasarn Rujira

ศึกษานิเทศก์

Educational Supervisor

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Educational Supervision Unit, OVEC

Corresponding Author: E-mail teacherarm@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา และ 2) ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 ใช้วิธีวิจัยเอกสาร (Documentary Research) สังเคราะห์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 25 เรื่อง ที่เผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2564-2568 โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จัดทำตารางสังเคราะห์แบบเมทริกซ์ กำหนดเกณฑ์คัดเลือกองค์ประกอบที่มีความถี่การปรากฏตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ระยะที่ 2 ประเมินความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 9 ท่าน ใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก 15 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีดิจิทัล 3 องค์ประกอบย่อย (2) บุคลากร 3 องค์ประกอบย่อย (3) เนื้อหาและทรัพยากรการนิเทศ 3 องค์ประกอบย่อย (4) แพลตฟอร์มดิจิทัลสนับสนุนการนิเทศและการเรียนรู้วิชาชีพ 3 องค์ประกอบย่อย และ (5) การประเมินผลและการรายงานผล 3 องค์ประกอบย่อย ทุกองค์ประกอบย่อยมีค่าความถี่ตั้งแต่ร้อยละ 56-100 ผ่านเกณฑ์คัดเลือกที่กำหนดไว้ ผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean= 4.65, S.D. = 0.49) สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัย

คำสำคัญ : ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล, การนิเทศการศึกษา, อาชีวศึกษา





Abstract

This research aimed to 1) synthesize the components of a digital learning ecosystem for vocational education supervision, and 2) evaluate the appropriateness of the components of a digital learning ecosystem for vocational education supervision. The research was conducted in two phases. Phase 1 employed documentary research, synthesizing 25 related studies published during 2021-2025, using content analysis with a synthesis matrix. The selection criterion required a frequency of appearance of 50 percent or higher. Phase 2 evaluated appropriateness through 9 experts using a 5-level rating scale. Statistics used included frequency, percentage, mean, and standard deviation. The results revealed that the digital learning ecosystem for vocational education supervision consists of 5 main components with 15 sub-components: (1) Digital Infrastructure and Technology with 3 sub-components, (2) Personnel with 3 sub-components, (3) Supervision Content and Resources with 3 sub-components, (4) Digital Platform for Professional Development with 3 sub-components, and (5) Assessment and Reporting with 3 sub-components. All sub-components achieved a frequency ranging from 56-100 percent, meeting the established criteria. The expert evaluation indicated the highest level of appropriateness overall (Mean= 4.65, S.D. = 0.49), consistent with the research hypothesis.

Keywords: digital learning ecosystem, educational supervision, vocational education

1. บทนำ

ในยุคดิจิทัลปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ได้ส่งแรงกระเพื่อมอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบการศึกษาในทุกระดับ องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) ได้เผยแพร่รายงาน Digital Education Outlook 2023 ซึ่งวิเคราะห์เปรียบเทียบระบบนิเวศการศึกษาดิจิทัลของ 29 ประเทศสมาชิก และชี้ให้เห็นว่าประเทศที่ประสบความสำเร็จในการปฏิรูปการศึกษาล้วนมีการบูรณาการระบบบริหารจัดการเรียนรู้ แพลตฟอร์มการวัดประเมินผล และโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลอย่างเป็นระบบภายใต้ธรรมาภิบาลที่ชัดเจน [1] ในทำนองเดียวกัน องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การอาชีวศึกษา ค.ศ. 2022-2029 โดยระบุว่าเทคโนโลยีดิจิทัลได้เป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุน หากแต่เป็นทั้งปัจจัยนำเข้า ช่องทางการจัดการเรียนรู้ สมรรถนะที่พึงประสงค์ และเครื่องมือวางแผนเชิงนโยบายไปพร้อมกัน [2] สำหรับประเทศไทย แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ได้วางเป้าหมายการปฏิรูปการเรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาทั้งระบบ [3] สอดรับกับนโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมที่กำหนดให้การพัฒนากำลังคนดิจิทัลเป็นยุทธศาสตร์สำคัญในการขับเคลื่อนประเทศ [4] ขณะที่แผนพัฒนานวัตกรรมดิจิทัล พ.ศ. 2566-2570 เน้นการเชื่อมโยงข้อมูลและบริการภาครัฐเข้าสู่แพลตฟอร์มดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการ [5] ในส่วนของกระทรวงศึกษาธิการ นโยบายการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568-2569 กำหนดให้





การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการกระบวนการจัดการเรียนการสอนและการบริหารการศึกษาเป็นวาระเร่งด่วน [6] นโยบายเหล่านี้ส่งผลโดยตรงต่อการจัดการอาชีวศึกษา ตามแผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579 ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพ [7] และนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568-2569 ได้เน้นย้ำการใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มในการพัฒนาคุณภาพการจัดการอาชีวศึกษาทั้งในมิติของการเรียนการสอน การนิเทศการศึกษา และการประกันคุณภาพ [8]

อย่างไรก็ตามแม้นโยบายในระดับมหภาคจะมุ่งเน้นการเปลี่ยนผ่านสู่ดิจิทัลอย่างชัดเจน แต่ในทางปฏิบัตินั้น ระบบการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาของไทยยังคงเผชิญข้อจำกัดเชิงโครงสร้างที่เป็นอุปสรรคสำคัญ ปัจจุบันสถานศึกษาอาชีวศึกษาภาครัฐมีจำนวนถึง 433 แห่ง กระจายตัวครอบคลุมทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ [9] ในขณะที่จำนวนศึกษานิเทศก์ซึ่งรับผิดชอบการนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา แต่มีศึกษานิเทศก์ไม่เพียงพอ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ชี้แจงว่าตำแหน่งศึกษานิเทศก์ประสบปัญหาผู้สมัครน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากทั้งภาระงานที่หนักหน่วง ค่าตอบแทนที่ไม่จูงใจ เส้นทางความก้าวหน้าในสายอาชีพที่จำกัด และความจำเป็นต้องเดินทางไปนิเทศในพื้นที่ห่างไกลอย่างสม่ำเสมอ [10] ซึ่งปัญหาเหล่านี้ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้รับผลกระทบเช่นกัน ซึ่งทำให้การนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาขาดความต่อเนื่อง ครูผู้สอนในสถานศึกษาหลายแห่งไม่ได้รับการนิเทศอย่างทั่วถึง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพโดยตรง สภาพปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การพึ่งพารูปแบบการนิเทศแบบเดิมที่อาศัยการลงพื้นที่เป็นหลักไม่อาจตอบสนองต่อขนาดและความซับซ้อนของระบบอาชีวศึกษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกต่อไป จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องแสวงหาแนวทางใหม่ที่ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับกระบวนการนิเทศ เพื่อขยายขีดความสามารถในการเข้าถึงสถานศึกษาได้อย่างทั่วถึงและทันเวลา

ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล (Digital Learning Ecosystem) เป็นกรอบทฤษฎีที่ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา โดยมีรากฐานจากทฤษฎีระบบนิเวศ (Ecosystem Theory) ที่มองว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในสภาพแวดล้อมดิจิทัล สิโรตม มณีแสด และปณิศา วรณพิรุณ ได้อธิบายว่าระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลเป็นสภาพแวดล้อมที่ประกอบด้วย ผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหาดิจิทัล เครื่องมือเทคโนโลยี และกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งทำงานร่วมกันอย่างเกื้อกูล และพึ่งพาอาศัยกัน เฉกเช่นสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศทางธรรมชาติ [11] กฤตย์ชัช พิศนอก ปณิศา วรณพิรุณ และปรัชญนันท์ นิลสุข ได้ศึกษาองค์ประกอบและสถาปัตยกรรมระบบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู และพบว่าระบบนิเวศดังกล่าวต้องอาศัยการบูรณาการระหว่างโครงสร้างพื้นฐาน ทรัพยากรบุคคล เนื้อหาดิจิทัล กระบวนการเรียนรู้ และระบบประเมินผลอย่างเป็นองค์รวม [12] ในขณะที่ นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์ ได้เสนอกรอบแนวคิดระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล 5.0 ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถนะพลเมืองยุคใหม่ผ่านการบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ข้อมูลขนาดใหญ่ และอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่งเข้ากับกระบวนการจัดการเรียนรู้ [13] นอกจากนี้ ในระดับสากล Nguyen และ Tuamsuk ได้วิเคราะห์เอกสารจำนวน 35 รายการ และพบว่าองค์ประกอบของระบบนิเวศดิจิทัลทางการศึกษาครอบคลุมตั้งแต่โครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี ชุมชนผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทรัพยากรการเรียนรู้ ไปจนถึงกลไกการประกันคุณภาพ ทั้งนี้ รายงานของ UNESCO เกี่ยวกับการเปลี่ยนผ่านดิจิทัลในระบบ





อาชีวศึกษาของประเทศกำลังพัฒนา ยังชี้ให้เห็นว่าแม้มีการลงทุนด้านเทคโนโลยีดิจิทัลเพิ่มขึ้น แต่ปัจจัยยับยั้งภายในระบบการฝึกอบรม โดยเฉพาะการขาดโครงสร้างพื้นฐานและความพร้อมของบุคลากร ยังคงเป็นอุปสรรคสำคัญ [2] อย่างไรก็ตาม เมื่อทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้านแล้ว พบว่างานวิจัยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการศึกษาระบบนิเวศดิจิทัลในบริบทของการศึกษาระดับอุดมศึกษาหรือการศึกษาขั้นพื้นฐาน ยังไม่ปรากฏงานวิจัยที่สังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลอย่างเป็นระบบเพื่อนำมาใช้กับบริบทการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาโดยเฉพาะ ทั้ง ๆ ที่ลักษณะเฉพาะของอาชีวศึกษา ไม่ว่าจะเป็นความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ การจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดจนการกระจายตัวของสถานศึกษาในวงกว้าง ล้วนต้องการรูปแบบระบบนิเวศดิจิทัลที่มีองค์ประกอบแตกต่างจากบริบทการศึกษาทั่วไป

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 25 เรื่อง ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ แล้วนำองค์ประกอบที่ได้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสม เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่ผ่านการยืนยันทั้งเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติ อันจะเป็นฐานความรู้สำหรับการพัฒนารูปแบบระบบนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาที่มีประสิทธิภาพต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา

2.2 เพื่อประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา

3. สมมติฐานการวิจัย

องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาที่สังเคราะห์ได้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการภายใต้ระเบียบวิธีวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ร่วมกับการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา

ผู้วิจัยดำเนินการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลและการนิเทศการศึกษา โดยอาศัยกระบวนการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) ตามแนวทางของ Page et al. [14] ซึ่งแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นที่ 1 การกำหนดคำค้น (Keywords) ผู้วิจัยกำหนดคำค้นทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลและการนิเทศการศึกษา ได้แก่ digital learning





ecosystem, ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล, digital learning environment components, educational supervision digital, digital ecosystem for education และคำค้นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) ขั้นที่ 2 การสืบค้นจากฐานข้อมูล ดำเนินการสืบค้นจากฐานข้อมูลวิชาการที่ได้รับการยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ประกอบด้วย ฐานข้อมูล Scopus, Web of Science, Thai-Journal Citation Index (TCI), Google Scholar รวมถึงเอกสารทางวิชาการและรายงานจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และองค์การระหว่างประเทศ

3) ขั้นที่ 3 การกำหนดเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion Criteria) ไว้ 5 ประการ ได้แก่ (1) ชื่อเรื่อง บทความย่อ หรือคำสำคัญต้องมีคำว่า digital learning ecosystem, ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล, digital learning environment components, educational supervision digital, digital ecosystem for education หรือคำที่มีความหมายใกล้เคียง (2) เผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2564-2568 เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ทันสมัยและสะท้อนพัฒนาการล่าสุดของแนวคิด (3) เนื้อหาครอบคลุมประกอบ โครงสร้าง หรือรูปแบบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลอย่างชัดเจน (4) ผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) หรือเป็นเอกสารจากหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ และ (5) จัดทำเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ สำหรับเกณฑ์คัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ งานวิจัยที่กล่าวถึงระบบนิเวศดิจิทัลเพียงผิวเผินโดยไม่ได้ระบุองค์ประกอบอย่างชัดเจน บทความปริทัศน์ (Review Article) หรือบทความที่ไม่มีเนื้อหาฉบับเต็ม และงานที่ซ้ำซ้อนกับงานวิจัยอื่นที่คัดเลือกไว้แล้ว [14]

4) ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากกระบวนการสืบค้นและคัดกรองตามเกณฑ์ข้างต้น ได้งานวิจัยและเอกสารที่ผ่านเกณฑ์ทั้งสิ้น 25 เรื่อง แบ่งเป็นงานวิจัยต่างประเทศ 13 เรื่อง และงานวิจัยในประเทศ 12 เรื่อง ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาตามแนวทางของ Krippendorff [15] โดยอ่านบทวนเอกสารแต่ละเรื่องอย่างละเอียด สกัดองค์ประกอบและองค์ประกอบย่อยที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลออกมา แล้วจัดทำตารางสังเคราะห์แบบเมทริกซ์ (Synthesis Matrix) เพื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบที่ปรากฏในงานวิจัยแต่ละเรื่อง คำนวณค่าความถี่ และค่าร้อยละขององค์ประกอบแต่ละรายการ

5) ขั้นที่ 5 การคัดเลือกองค์ประกอบ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกองค์ประกอบที่จะนำไปใช้ คือ ต้องมีความถี่การปรากฏตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป จากนั้นจึงจัดกลุ่มและตั้งชื่อองค์ประกอบหลัก (Main Components) และองค์ประกอบย่อย (Indicators) ให้มีความชัดเจน ครอบคลุม และสะท้อนสาระสำคัญที่สอดคล้องกับบริบทการนิเทศการศึกษอาชีวศึกษา

4.2 แหล่งข้อมูล

1) เอกสารและงานวิจัยจำนวน 25 เรื่องประกอบด้วยเอกสารและงานวิจัยต่างประเทศ 13 เรื่องและภายในประเทศ 12 เรื่อง ที่เผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2564-2568 นำมาสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษอาชีวศึกษา แบบเมทริกซ์ (Synthesis Matrix)

2) ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 ท่าน ซึ่งคัดเลือกด้วยวิธีแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สำหรับความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษอาชีวศึกษา ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน โดยแบ่งผู้ทรงคุณวุฒิออกเป็น 3 ด้าน ด้านละ 3 ท่าน ดังนี้

ด้านที่ 1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน กำหนดคุณสมบัติวิทยฐานะไม่ต่ำกว่าชำนาญการพิเศษ หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และต้องมีผลงานวิจัยหรือ





ผลงานวิชาการหรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกด้านเทคโนโลยีการศึกษา การออกแบบระบบการเรียนรู้หรือระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล ทั้งนี้เพื่อให้การประเมินองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ

ด้านที่ 2 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการนิเทศการศึกษา จำนวน 3 ท่าน กำหนดคุณสมบัติให้มีประสบการณ์ด้านการนิเทศการศึกษาหรือการพัฒนากระบวนทัศน์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี เพื่อให้มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในเรื่องกระบวนการนิเทศ ปัญหาอุปสรรค และความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบนิเทศ สามารถประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบในมิติของการนิเทศและติดตามผลได้อย่างตรงจุด

ด้านที่ 3 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการอาชีวศึกษา จำนวน 3 ท่าน กำหนดคุณสมบัติให้ดำรงตำแหน่งผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือมีประสบการณ์ด้านการบริหารและจัดการอาชีวศึกษาไม่ต่ำกว่า 5 ปี เพื่อให้การประเมินสะท้อนมุมมองเชิงบริหารจัดการและบริบทเฉพาะของสถานศึกษาอาชีวศึกษาอย่างแท้จริง

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชุด ดังนี้

1) ตารางสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศศึกษาอาชีวศึกษา แบบเมทริกซ์ (Synthesis Matrix) เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับบันทึกผลการวิเคราะห์เนื้อหาจากเอกสารและงานวิจัย 25 เรื่อง โครงสร้างของตารางประกอบด้วยแถวแนวนอนแสดงรายชื่อองค์ประกอบและองค์ประกอบย่อยที่สกัดจากงานวิจัยแต่ละเรื่อง และแถวแนวตั้งแสดงรายชื่อเอกสารและงานวิจัยทั้ง 25 เรื่อง ในแต่ละช่องจะทำเครื่องหมายระบุว่างค์ประกอบดังกล่าวปรากฏในงานวิจัยเรื่องนั้นหรือไม่ แล้วคำนวณค่าความถี่และค่าร้อยละในคอลัมน์สุดท้าย ตารางสังเคราะห์นี้จัดทำตามแนวทางของ บุญชม ศรีสะอาด [16] ประกอบกับหลักการวิเคราะห์เนื้อหาของ Krippendorff [15]

2) แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและองค์ประกอบย่อย เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของ Likert โดยแบ่งโครงสร้างออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คำชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการตอบแบบประเมิน ส่วนที่ 2 แบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบหลักแต่ละด้าน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.4 การหาคุณภาพเครื่องมือ

1) แบบสอบถามที่จัดทำขึ้นตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง ข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งเกินเกณฑ์การพิจารณาตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปแสดงว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกรายการ

2) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try Out) โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจริงกับครูและผู้บริหารสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มี ลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 30 คน และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าความ เชื่อมั่น (Reliability) ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) พบว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.97

4.5 วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล





การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1) ระยะที่ 1 สังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษา อาชีวศึกษา ผู้วิจัยรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 25 เรื่อง (ต่างประเทศ 13 เรื่อง ไทย 12 เรื่อง) ที่เผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2564-2568 ดำเนินการวิเคราะห์เนื้อหาด้วยตารางสังเคราะห์แบบเมทริกซ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะนี้ ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) โดยนับจำนวนงานวิจัยที่มีการกล่าวถึงองค์ประกอบแต่ละรายการ แล้วคำนวณเป็นค่าร้อยละจากจำนวนงานวิจัยทั้งหมด 25 เรื่อง องค์ประกอบที่มีค่าร้อยละตั้งแต่ 50 ขึ้นไปจะได้รับการคัดเลือกเข้าสู่กรอบองค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา

2) การประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ผู้วิจัยจัดส่งแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบองค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 9 ท่าน พร้อมแนบเอกสารประกอบ ได้แก่ กรอบแนวคิดขององค์ประกอบ นิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบย่อย และตารางสังเคราะห์ที่แสดงค่าความถี่ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิมีข้อมูลประกอบการพิจารณาอย่างครบถ้วน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในระยะนี้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ผลการวิจัย

ผลการศึกษาการสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ระยะ ตามวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

5.1 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา

จากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล จำนวน 25 เรื่อง (ต่างประเทศ 13 เรื่อง ไทย 12 เรื่อง) ที่เผยแพร่ในช่วง พ.ศ. 2564-2568 โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและจัดทำตารางสังเคราะห์แบบเมทริกซ์ พบว่าระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก 15 องค์ประกอบย่อย ดังแสดงในตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการสังเคราะห์องค์ประกอบระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย องค์ประกอบย่อยที่มีค่าความถี่สูงสุดในด้านนี้คือ แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (LMS) ซึ่งปรากฏใน 24 เรื่อง (ร้อยละ 96) รองลงมาคือ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย ซึ่งปรากฏใน 20 เรื่อง (ร้อยละ 80) ขณะที่ระบบคลาวด์และฐานข้อมูลมีค่าความถี่ 15 เรื่อง (ร้อยละ 60)

ด้านที่ 2 บุคลากร ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย องค์ประกอบย่อยที่มีค่าความถี่สูงสุดในด้านนี้คือ ครูผู้สอน ซึ่งปรากฏครบทั้ง 25 เรื่อง (ร้อยละ 100) รองลงมาคือ ศึกษานิเทศก์ ซึ่งปรากฏใน 16 เรื่อง (ร้อยละ 64) และผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ซึ่งปรากฏใน 14 เรื่อง (ร้อยละ 56)

ด้านที่ 3 เนื้อหาและทรัพยากรการนิเทศ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย องค์ประกอบย่อยที่มีค่าความถี่สูงสุดในด้านนี้คือ สื่อดิจิทัลและเนื้อหาการเรียนรู้ออนไลน์ ซึ่งปรากฏใน 24 เรื่อง (ร้อยละ 96)





รองลงมา แหล่งเรียนรู้ ซึ่งปรากฏใน 22 เรื่อง (ร้อยละ 88) และคลังสื่อ ซึ่งปรากฏใน 16 เรื่อง (ร้อยละ 64) และระบบการวัดประเมินผลออนไลน์ แสดงให้เห็นว่าสื่อและเนื้อหาดิจิทัลเป็นองค์ประกอบที่แทบจะขาดไม่ได้

ด้านที่ 4 แพลตฟอร์มดิจิทัลสนับสนุนการนิเทศและการเรียนรู้วิชาชีพ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย องค์ประกอบย่อยที่มีค่าความถี่สูงสุดในด้านนี้ คือระบบนิเทศออนไลน์มีค่าความถี่สูงสุดในด้านนี้ ปรากฏใน 23 เรื่อง (ร้อยละ 92) รองลงมาคือ ระบบทรัพยากรการเรียนรู้และเครื่องมือดิจิทัล ปรากฏใน 20 เรื่อง (ร้อยละ 80) และระบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพดิจิทัล (Digital PLC) ปรากฏใน 15 เรื่อง (ร้อยละ 60)

ด้านที่ 5 การประเมินผลและการรายงานผล ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบย่อย องค์ประกอบย่อยที่มีค่าความถี่สูงสุดในด้านนี้ คือ ระบบการวัดและประเมินผลมีค่าความถี่สูงสุด ปรากฏใน 24 เรื่อง (ร้อยละ 96) รองลงมาคือ การประเมินสมรรถนะ ปรากฏใน 20 เรื่อง (ร้อยละ 80) และการติดตามและรายงานผล นิเทศ ปรากฏใน 16 เรื่อง (ร้อยละ 64)



**ตารางที่ 1** ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา

องค์ประกอบหลัก	ด้านที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานและ เทคโนโลยีดิจิทัล			ด้านที่ 2 บุคลากร			ด้านที่ 3 เนื้อหาและทรัพยากร การนิเทศ			ด้านที่ 4 แพลตฟอร์มดิจิทัล สนับสนุนการนิเทศและ การเรียนรู้วิชาชีพ			ด้านที่ 5 การประเมินผลและ การรายงานผล		
	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย	แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (LMS)	ระบบคลาวด์และฐานข้อมูล	ครูผู้สอน	ศึกษานิเทศก์	ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา	สื่อดิจิทัลและเนื้อหาการเรียนรู้ออนไลน์	แหล่งเรียนรู้	คลังสื่อ	ระบบนิเทศออนไลน์	ระบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพดิจิทัล (DIGITAL PLC)	ระบบทรัพยากรการเรียนรู้และเครื่องมือดิจิทัล	ระบบการวัดและประเมินผล	การติดตามและรายงานผลนิเทศ	การประเมินสมรรถนะ
[22] Kummanee et al. (2021)	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓		✓	✓		✓
[23] Meeung et al. (2021)	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓			✓		✓
[17] Garcia- Holgado (2022)	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓
[19] Nguyen & Tuamsuk (2022)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[24] Admiraal et al. (2022)	✓	✓		✓			✓			✓			✓		
[25] Sarnok et al. (2022)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
[26] Belessova et al. (2023)	✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓		✓		
[27] Chang & Wu (2023)	✓	✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓		✓		✓
[28] Mustapha et al. (2023)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[1] OECD (2023)		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
[29] Ruang-on et al. (2023)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[30] Kaewhanam (2023)		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[31] สอศ. (2023)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[32] Rojas & Chiappe(2024)	✓	✓		✓			✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓
[33] Pinto Llorente (2024)	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
[34] Bojórquez et al. (2024)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[35] Fidalgo- Blanco (2024)		✓		✓			✓	✓		✓	✓	✓	✓		✓
[18] Suartama et al. (2024)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[21] Prachan- ban et al.(2024)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[36] Phiang-chai et al. (2024)		✓		✓	✓		✓	✓					✓		
[37] Kulmart (2024)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[38] Krutta et al. (2024)				✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	
[20] Kongpha et al. (2025)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[39] Arsarkji (2025)	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
[40] Srisawasdi (2025)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ความถี่	20	24	15	25	16	14	24	22	16	23	15	20	24	16	20
ร้อยละ	80	96	60	100	64	56	96	88	64	92	60	80	96	64	80





5.2 ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 9 ท่าน แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		ความหมาย	ลำดับ
	Mean	S.D		
ด้านที่ 1 โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีดิจิทัล				
1.1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย	4.78	0.44	มากที่สุด	
1.2 แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (LMS)	4.67	0.50	มากที่สุด	
1.3 ระบบคลาวด์และฐานข้อมูล	4.56	0.53	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.49	มากที่สุด	2
ด้านที่ 2 บุคลากร				
2.1 ครูผู้สอน	4.89	0.33	มากที่สุด	
2.2 ศึกษานิเทศก์	4.78	0.44	มากที่สุด	
2.3 ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา	4.67	0.50	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ย	4.78	0.43	มากที่สุด	1
ด้านที่ 3 เนื้อหาและทรัพยากรการนิเทศ				
3.1 สื่อดิจิทัลและเนื้อหาการเรียนรู้ออนไลน์	4.56	0.53	มากที่สุด	
3.2 แหล่งเรียนรู้	4.78	0.44	มากที่สุด	
3.3 คลังสื่อ	4.44	0.53	มาก	
ค่าเฉลี่ย	4.59	0.51	มากที่สุด	4
ด้านที่ 4 แพลตฟอร์มดิจิทัลสนับสนุนการนิเทศและการเรียนรู้วิชาชีพ				
4.1 ระบบนิเทศออนไลน์	4.78	0.44	มากที่สุด	
4.2 ระบบชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพดิจิทัล (Digital PLC)	4.56	0.53	มากที่สุด	
4.3 ระบบทรัพยากรการเรียนรู้และเครื่องมือดิจิทัล	4.56	0.53	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ย	4.63	0.50	มากที่สุด	3
ด้านที่ 5 การประเมินผลและการรายงานผล				
5.1 ระบบการวัดและประเมินผล	4.67	0.50	มากที่สุด	
5.2 การติดตามและรายงานผลนิเทศ	4.44	0.53	มาก	
5.3 การประเมินสมรรถนะ	4.56	0.53	มากที่สุด	
ค่าเฉลี่ย	4.56	0.52	มากที่สุด	5
รวมทั้งหมด	4.65	0.49	มากที่สุด	





จากตารางที่ 2 พบว่าผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.65 S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีความคิดเห็นสูงสุด ด้านบุคลากร (Mean = 4.78, S.D. = 0.43) รองลงมาคือ ด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีดิจิทัล (Mean = 4.67, S.D. = 0.49) ด้านแพลตฟอร์มดิจิทัลสนับสนุนการนิเทศและการเรียนรู้วิชาชีพ (Mean = 4.63, S.D. = 0.50) ด้านเนื้อหาและทรัพยากรการนิเทศ (Mean = 4.59, S.D. = 0.51) และด้านการประเมินผลและการรายงานผล มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (Mean = 4.56, S.D. = 0.52)

6. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

1) การสังเคราะห์องค์ประกอบระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำนวน 25 เรื่อง พบว่า ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก 15 องค์ประกอบย่อย ได้แก่ (1) โครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีดิจิทัล 3 องค์ประกอบย่อย (2) บุคลากร 3 องค์ประกอบย่อย (3) เนื้อหาและทรัพยากรการนิเทศ 3 องค์ประกอบย่อย (4) แพลตฟอร์มดิจิทัลสนับสนุนการนิเทศและการเรียนรู้วิชาชีพ 3 องค์ประกอบย่อย และ (5) การประเมินผลและการรายงานผล 3 องค์ประกอบย่อย ทุกองค์ประกอบย่อยมีค่าความถี่ตั้งแต่ร้อยละ 56-100 ผ่านเกณฑ์คัดเลือกที่กำหนดไว้ (ร้อยละ 50 ขึ้นไป) โดยองค์ประกอบย่อยที่มีค่าความถี่สูงสุดคือ ครูผู้สอน (ร้อยละ 100) รองลงมาคือ แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ สื่อดิจิทัลและเนื้อหาการเรียนรู้ออนไลน์ และระบบการวัดและประเมินผล (ร้อยละ 96 เท่ากัน)

2) ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 9 ท่าน พบว่า โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (Mean = 4.65, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านบุคลากรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (Mean = 4.78, S.D. = 0.43) รองลงมาคือ ด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีดิจิทัล (Mean = 4.67, S.D. = 0.49) ด้านแพลตฟอร์มดิจิทัลสนับสนุนการนิเทศและการเรียนรู้วิชาชีพ (Mean = 4.63, S.D. = 0.50) ด้านเนื้อหาและทรัพยากรการนิเทศ (Mean = 4.59, S.D. = 0.51) และด้านการประเมินผลและการรายงานผล มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (Mean = 4.56, S.D. = 0.52) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

6.2 อภิปรายผล

จากผลการสังเคราะห์องค์ประกอบระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษา ที่ได้องค์ประกอบ 5 ด้าน 15 องค์ประกอบย่อย จะเห็นได้ว่า ครูผู้สอน เป็นองค์ประกอบย่อยเพียงรายการเดียวที่ปรากฏครบทั้ง 25 เรื่อง (ร้อยละ 100) ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าแม้ระบบนิเวศดิจิทัลจะมีเทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน แต่ปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จกลับเป็นบุคลากร สอดคล้องกับ García-Holgado และ García-Peñalvo [17] ที่เสนอ Metamodel ของระบบนิเวศการเรียนรู้โดยวางผู้มีส่วนร่วมเป็นแกนหลัก และสอดคล้องกับ Suartama และคณะ [18] ที่กล่าวว่าสมรรถนะดิจิทัลของครูส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของระบบนิเทศการศึกษา ทั้งนี้ ด้านบุคลากรยังเป็นด้านที่ได้รับค่าเฉลี่ยการประเมินความเหมาะสมสูงสุด





(Mean = 4.78) สะท้อนให้เห็นว่าผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสามกลุ่มสาขาเห็นไปในทิศทางเดียวกันในประเด็นนี้ และเมื่อพิจารณาไปที่แพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ (LMS) สื่อดิจิทัลและเนื้อหาการเรียนรู้ออนไลน์ และระบบการวัดและประเมินผล ต่างมีค่าความถี่ร้อยละ 96 เท่ากัน และกระจายอยู่ใน 3 องค์ประกอบหลักที่แตกต่างกัน ผลดังกล่าวสะท้อนว่าระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษามีลักษณะเป็นองค์รวมที่ต้องอาศัยทั้งโครงสร้างพื้นฐาน เนื้อหา และกลไกประเมินผลทำงานร่วมกัน สอดคล้องกับ Nguyen และ Tuamsuk [19] ที่กล่าวว่าโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีเป็นรากฐานสำคัญที่เชื่อมโยงองค์ประกอบอื่นเข้าด้วยกัน และสอดคล้องกับรายงานของ OECD [1] ที่ระบุว่าระบบบริหารจัดการเรียนรู้เป็นหนึ่งในองค์ประกอบแกนกลางของระบบนิเวศการศึกษาดิจิทัล ส่วนระบบนิเทศออนไลน์มีค่าความถี่ร้อยละ 92 ซึ่งเป็นค่าที่สูงมาก สะท้อนว่างานวิจัยส่วนใหญ่ตระหนักถึงความจำเป็นของการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในกระบวนการนิเทศ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับสภาพปัญหาด้านจำนวนศึกษานิเทศก์ที่ไม่เพียงพอต่อการดูแลสถานศึกษาอาชีวศึกษาภาครัฐจำนวน 433 แห่งทั่วประเทศ [9][10] เทคโนโลยีดิจิทัลจึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยขยายขีดความสามารถในการเข้าถึงสถานศึกษาที่อยู่ห่างไกล สอดคล้องกับ Kongpha, Hinon และ Wannapiroon [20] ที่เสนอว่าระบบนิเวศการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการนิเทศได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่จำกัดสถานที่ สำหรับองค์ประกอบย่อยบางรายการ เช่น ศึกษานิเทศก์ (ร้อยละ 64) ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา (ร้อยละ 56) คลังสื่อ (ร้อยละ 64) และการติดตามรายงานผลนิเทศ (ร้อยละ 64) มีค่าความถี่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับองค์ประกอบย่อยอื่น ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบย่อยเหล่านี้มีลักษณะเฉพาะเจาะจงสำหรับบริบทการนิเทศอาชีวศึกษา งานวิจัยที่ศึกษาระบบนิเวศดิจิทัลในบริบททั่วไปจึงไม่ได้กล่าวถึงโดยตรง อย่างไรก็ตาม ในบริบทอาชีวศึกษานั้น บทบาทของศึกษานิเทศก์และผู้บริหารมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการขับเคลื่อนระบบ ดังที่นโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา [8] ให้ความสำคัญกับภาวะผู้นำทางดิจิทัลของผู้บริหารในการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัล

สำหรับผลการประเมินความเหมาะสมที่อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้านสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ซึ่งเป็นเพราะองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน 15 องค์ประกอบย่อย ได้รับการยอมรับจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสามกลุ่มสาขา ซึ่งสะท้อนว่าองค์ประกอบเหล่านี้มีความเหมาะสมทั้งในมิติของเทคโนโลยีการศึกษา การนิเทศ การศึกษา และการจัดการอาชีวศึกษา สอดคล้องกับ พรศักดิ์ ประจันบาน และคณะ [21] ที่พัฒนาตัวบ่งชี้ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานและได้ผลการประเมินในระดับมากที่สุดเช่นกัน

นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทั้ง 5 ด้านผ่านมุมมองทฤษฎีระบบนิเวศ (Ecosystem Theory) พบว่าองค์ประกอบเหล่านี้สามารถจำแนกได้เป็น 2 กลุ่มตามแนวคิดองค์ประกอบของระบบนิเวศ ได้แก่ กลุ่มองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต (Abiotic Components) ได้แก่ ด้านโครงสร้างพื้นฐานและเทคโนโลยีดิจิทัล ด้านเนื้อหาและทรัพยากรการนิเทศ และด้านการประเมินผลและการรายงานผล ซึ่งเป็นองค์ประกอบเชิงโครงสร้าง เครื่องมือ และระบบสนับสนุนการทำงาน กับกลุ่มองค์ประกอบที่มีชีวิต (Biotic Components) ได้แก่ ด้านบุคลากรและด้านแพลตฟอร์มดิจิทัลสนับสนุนการนิเทศและการเรียนรู้วิชาชีพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับบทบาทของผู้มีส่วนร่วมและปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในระบบ การจำแนกในลักษณะนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ García-Holgado และ García-Peñalvo [17] ที่เสนอว่าระบบนิเวศการเรียนรู้ประกอบด้วยทั้งองค์ประกอบทางเทคนิคและองค์ประกอบทางสังคมที่ทำงานร่วมกัน และยังสอดคล้องกับรายงานของ OECD [1] ที่อธิบายว่าระบบนิเวศการศึกษาดิจิทัลที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยการทำงานร่วมกันขององค์ประกอบทั้งสองกลุ่ม





ข้อค้นพบที่น่าสนใจคือ กลุ่มองค์ประกอบ Biotic โดยเฉพาะด้านบุคลากรมีค่าเฉลี่ยการประเมินสูงสุด (Mean = 4.78) และครูผู้สอนเป็นองค์ประกอบย่อยเพียงรายการเดียวที่ปรากฏในงานวิจัยครบทั้ง 25 เรื่อง สะท้อนให้เห็นว่าแม้องค์ประกอบกลุ่ม Abiotic จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ขาดไม่ได้ แต่องค์ประกอบกลุ่ม Biotic กลับเป็นปัจจัยที่ขับเคลื่อนระบบนิเวศให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำนองเดียวกับ

ระบบนิเวศทางธรรมชาติที่ต้องอาศัยความสมดุลระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต สอดคล้องกับ Kongpha, Hinon และ Wannapiroon [20] ที่ว่าระบบนิเวศการเรียนรู้ที่ยั่งยืนต้องผสานเทคโนโลยีเข้ากับภูมิสัมพันธ์ของผู้เรียนและผู้สอน มุมมองดังกล่าวสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาอย่างเป็นระบบ กล่าวคือ เริ่มจากการจัดเตรียมองค์ประกอบ Abiotic ให้พร้อมเป็นฐานรองรับ ได้แก่ โครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยี สื่อและทรัพยากร ตลอดจนระบบ ประเมินผล แล้วจึงเสริมสร้างศักยภาพขององค์ประกอบ Biotic ทั้งการพัฒนาสมรรถนะบุคลากร และการออกแบบกระบวนการนิเทศ เพื่อให้ระบบนิเวศทำงานได้อย่างสมบูรณ์และยั่งยืน

6.3 ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและหน่วยงานนิเทศก์สามารถนำองค์ประกอบ 5 ด้าน 15 องค์ประกอบย่อย ไปใช้เป็นกรอบแนวทางในการกำหนดนโยบายและวางแผนพัฒนาระบบนิเทศการศึกษา อาชีวศึกษาแบบดิจิทัล องค์ประกอบย่อยที่มีค่าความถี่สูง เช่น ครูผู้สอน แพลตฟอร์มการเรียนรู้ สื่อดิจิทัล และ ระบบประเมินผลออนไลน์ ควรได้รับการจัดลำดับความสำคัญในการดำเนินงานลำดับแรก

ผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษาสามารถนำองค์ประกอบที่ได้ไปประเมินความพร้อม ของสถานศึกษาในการรองรับระบบนิเทศการเรียนรู้ดิจิทัล โดยใช้องค์ประกอบย่อยทั้ง 15 รายการเป็นเกณฑ์ใน การตรวจสอบจุดแข็งและจุดที่ต้องพัฒนา

ศึกษานิเทศก์สามารถนำกรอบองค์ประกอบไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกระบวนการนิเทศ ออนไลน์ ตั้งแต่การเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน การจัดเตรียมสื่อ นิเทศดิจิทัล การดำเนินการนิเทศ ผ่านแพลตฟอร์ม ไปจนถึงการติดตามประเมินผล

2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำองค์ประกอบ 5 ด้าน 15 องค์ประกอบย่อย ไปพัฒนาเป็นรูปแบบ (Model) ของระบบนิเวศ การเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับการนิเทศการศึกษาอาชีวศึกษาอย่างเต็มรูปแบบ แล้วทดลองใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสำเร็จและอุปสรรคในการนำระบบนิเทศการเรียนรู้ดิจิทัล ไปใช้ในบริบทอาชีวศึกษาไทย โดยเฉพาะปัจจัยด้านความพร้อมของบุคลากร งบประมาณ และวัฒนธรรม องค์กร

ควรพัฒนาแพลตฟอร์มต้นแบบ (Prototype) ที่รองรับองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน พร้อมทดสอบ การใช้งานจริงกับสถานศึกษาอาชีวศึกษาในพื้นที่ที่มีบริบทแตกต่างกัน





เอกสารอ้างอิง

- [1] OECD, OECD Digital Education Outlook. (2023). Towards an Effective Digital Education Ecosystem. Paris: OECD Publishing.
- [2] UNESCO. (2023). Enhancing TVET through Digital Transformation in Developing Countries. Paris: UNESCO.
- [3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [4] กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2559). นโยบายและแผนระดับชาติว่าด้วยการพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- [5] สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล (องค์การมหาชน). (2566). แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. 2566-2570. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล.
- [6] กระทรวงศึกษาธิการ. (2567). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568-2569. ราชกิจจานุเบกษา.
- [7] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2560). แผนพัฒนาการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2560-2579. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- [8] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2567). นโยบายและจุดเน้น สอศ. ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568-2569. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.
- [9] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2567). [ออนไลน์]. ข้อมูลสถานศึกษาอาชีวศึกษาภาครัฐ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2569]. จาก <https://ckan.vec.go.th/dataset/publicschool>.
- [10] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2567). [ออนไลน์]. สพฐ. ชี้แจง 4 สาเหตุที่ตำแหน่งศึกษานิเทศก์มีผู้สมัครน้อย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2569]. จาก https://www.matichon.co.th/local/education/news_4483632
- [11] สิริธม มณีแสด และปณิดา วรรณพิรุณ. (2562). ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลด้วยปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเรียนรู้อย่างชาญฉลาด. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 21 ฉบับที่ 2. 359-373.
- [12] กฤตย์พัช สารนอก, ปณิดา วรรณพิรุณ และปรัชญนันท์ นิลสุข. (2562). องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมระบบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนการสอนด้วยการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. สิกขา วารสารศึกษาศาสตร์. ปีที่ 6 ฉบับที่ 2. 87-100.
- [13] นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์. (2567). ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล 5.0 เพื่อเตรียมพร้อมรับการจัดการศึกษาสำหรับพลเมืองยุคใหม่. Journal of Digital Education and Learning Engineering. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1. 70-84.
- [14] M. J. Page et al. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ vol. 372. 71.
- [15] K. Krippendorff. (2018). Content Analysis: An Introduction to Its Methodology, 4th ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.





- [16] บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- [17] A. García-Holgado and F. J. García-Peñalvo. (2022). A metamodel proposal for developing learning ecosystems. in Learning and Collaboration Technologies. Cham Switzerland: Springer. 2022. 39-56.
- [18] I. K. Suartama, P. Setyosari, Sulthoni, S. Ulfa, and N. J. Yunus (2024). A digital teaching supervision model of educational institutions to improve teacher professional performance. International Journal of Instruction. vol. 17, no. 2. 223-240.
- [19] L. T. Nguyen and K. Tuamsuk. (2022). Digital learning ecosystem at educational institutions: A content analysis of scholarly discourse. Cogent Education. vol. 9, no.1. 17.
- [20] R. Kongpha, K. Hinon, and P. Wannapiroon. (2025). HyFlex learning ecosystem with social emotional learning. International Journal of Information and Education Technology. vol. 15, no. 1. 150-160.
- [21] พรศักดิ์ ประจันบาน, นพรัตน์ ประจันบาน และยุทธนา เมืองแก้ว. (2567). การพัฒนาตัวบ่งชี้ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 26. ฉบับที่ 2. 1-15.
- [22] J. Kummanee, P. Nilsook, and P. Wannapiroon. (2021). Digital learning ecosystem involving STEAM gamification for a vocational innovator. International Journal of Information and Education Technology. vol. 11 no. 11. 509-516.
- [23] S. Meeung, N. Pratsri, and P. Nilsook. (2021). Digital learning ecosystem by using digital storytelling for teacher profession students. International Journal of Information and Education Technology. vol. 11. no. 2. 79-84.
- [24] W. Admiraal et al. (2022). Digital learning ecosystem at educational institutions: A 4-university perspective. in Proc. European Conf. Technology Enhanced Learning. Cham, Switzerland: Springer
- [25] กฤตย์พัช สารนอก, ปณิศา วรรณพิรุณ, ปรัชญนันท์ นิลสุข และณัฐชา เจริญสุข. (2565). องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมระบบของระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อการจัดการเรียนการสอนด้วยการเล่าเรื่องแบบดิจิทัลสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. สิกขา วารสารศึกษาศาสตร์. ปีที่ 9. ฉบับที่ 1. 10-21.
- [26] D. Belessova, S. Ibrayev, B. Aldabergenova, B. Sarbassova, and A. Bazarbayeva. (2023). Factors determining digital learning ecosystem smartness in school. Education and Information Technologies. vol. 28. 14701-14722.
- [27] C.-Y. Chang and C.-F. Wu. (2023). Interactive tool in digital learning ecosystem for adaptive online learning performance. Interactive Learning Environments. vol. 31. no. 10. 6578-6592.





- [28] M. B. Mustapha, A. Mustapha, and M. A. Rahman. (2023). Key drivers of Vietnam's digital education ecosystem: An exploratory factor analysis aligned with sustainable development goals," Sustainability. vol. 15, no. 14, Art. no. 1. 1189.
- [29] สุธาร์ตน์ เรืองอ่อน, สมชาย กาจิอาโด, สุนิสา แก้วชัต, สุวรรณ เรืองอ่อน และปราณี แชลปิ่น. (2566). การศึกษาองค์ประกอบของตัวแบบระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล มรดกทางวัฒนธรรมเพื่อเสริมสร้างทักษะดิจิทัล ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทักษะแรงงานแห่งอนาคต. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ปีที่ 21. ฉบับที่ 1. 277-293.
- [30] กิตติพงษ์ แก้วหนาม และปิยะ โสมาบุตร. (2566). ความต้องการจำเป็นและแนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2. วารสารวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย. ปีที่ 18 ฉบับที่ 64. 42-53.
- [31] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2566). การเปลี่ยนผ่านสู่ความเป็นดิจิทัลของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา: การผลิตกำลังคนสมรรถนะสูงแห่งศตวรรษที่ 21. วารสารวิจัยและนวัตกรรม สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร. ปีที่ 6 ฉบับที่ 1. 1-18.
- [32] M. P. Rojas and A. Chiappe. (2024). Artificial intelligence and digital ecosystems in education: A review. Technology, Knowledge and Learning. vol. 29. 2125-2150.
- [33] A. M. Pinto-Llorente and S. C. Izquierdo. (2024). Digital learning ecosystem to enhance formative assessment in second language acquisition in higher education," Sustainability. vol. 16. no. 11. 4687.
- [34] C. Bojórquez-Roque, J. D. Machin-Mastromatteo, and R. Villanueva-Rábago. (2024). Digital learning ecosystem: Current state, prospects, and hurdles. in Proc. Int. Conf. Learning Technologies. Mexico: Springer.
- [35] Á. Fidalgo-Blanco, M. L. Sein-Echaluce, and F. J. García-Peñalvo. (2024). Digital competence learning ecosystem in higher education: A mapping and systematic review of the literature. IEEE Access. vol. 12. 89297-89314,
- [36] อีรวัดน์ เพียงชัย, วิจิตรา จันทระมิ่ง และกฤษฎา พุงปัญญา. (2567). การพัฒนานิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลที่ส่งเสริมการรู้เท่าทันดิจิทัลตามแนวทางการจัดการเรียนรู้กระบวนทัศน์ใหม่. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 26. ฉบับที่ 4. 1-14.
- [37] ณัฐพล กุลมาตร. (2567). แนวทางการพัฒนาระบบนิเวศการเรียนรู้ของโรงเรียนในเครือเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการตามแนวคิดทักษะของนักเรียนในสังคม 5.0. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปีที่ 52. ฉบับที่ 2. 1-16.
- [38] พงษ์ศักดิ์ กฤตดา, มณิรัตน์ มีชัย และสุรัตน์ สุรังคพิพัฒน์. (2567). กระบวนทัศน์การบริหารจัดการระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัลของโรงเรียนมัธยมศึกษาในพื้นที่นวัตกรรมการศึกษา จังหวัดเชียงใหม่. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปีที่ 8 ฉบับที่ 1. 1-18.





- [39] กมลวรรณ อาสาขจี. (2568). การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนการสอนแบบผสมผสานตามแนวคิดระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา. ปีที่ 13. ฉบับที่ 1. 85-97.
- [40] นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์. (2568). ระบบนิเวศการเรียนรู้ดิจิทัล 5.0 เพื่อการเตรียมพร้อมรับการจัดการศึกษาสำหรับพลเมืองยุคใหม่. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 27. ฉบับที่ 1. 1-12.
- [41] OECD. (2023). Country Digital Education Ecosystems and Governance. Paris: OECD Publishing,

